

INTERBODY CAVITY TYPE IMPLANT, AND INSTRUMENTATION AND METHOD FOR POSITIONING SAME

Publication number: WO9622747 (A1)

Publication date: 1996-08-01

Inventor(s): GAGNA GILLES [FR]; ANTONIETTI PIERRE [FR] +

Applicant(s): STRYKER CORP [US]; GAGNA GILLES [FR]; ANTONIETTI PIERRE [FR] +

Classification:

- **International:** A61B17/02; A61B17/16; A61F2/44; A61F2/46; A61B17/00; A61B17/17; A61F2/00; A61F2/28; A61F2/30; A61B17/02; A61B17/16; A61F2/44; A61F2/46; A61B17/00; A61F2/00; A61F2/28; A61F2/30; (IPC1-7): A61B17/58; A61B17/70; A61F2/44

- **European:** A61B17/02J; A61B17/16S4; A61F2/44F; A61F2/46B7

Application number: WO1996FR00108 19960123

Priority number(s): FR19950000760 19950124

Also published as:

FR2729557 (A1)
AU4625696 (A)

Cited documents:

WO9531947 (A1)
WO8909035 (A1)
EP0212087 (B1)
WO9428824 (A2)
EP0307241 (A2)

Abstract of WO 9622747 (A1)

An interbody cavity type implant (10) for insertion into a hole provided in a region separating two adjacent vertebral bodies. The implant includes an elongate rigid body and has a generally non-circular cross-section. Said implant is designed to be inserted into a generally cylindrical hole and its front end comprises a plurality of sharp ridges (16a) forming gouges which, by impaction, can shape the hole according to the cross-section of the implant. Instrumentation for positioning the implant is also disclosed.

Data supplied from the *espacenet* database — Worldwide



Result Page

Notice: This translation is produced by an automated process; it is intended only to make the technical content of the original document sufficiently clear in the target language. This service is not a replacement for professional translation services. The esp@cenet® Terms and Conditions of use are also applicable to the use of the translation tool and the results derived therefrom.

IMPLANT OF TYPE CAGE INTERSOMATIQUE, AND INSTRUMENTATION AND METHOD FOR SA POSES

Present invention relates to generally implants intersomatic used in surgery of the rachis.

It particularly relates to a new rigid intersomatic cage as well as a tooling and a method for its installation.

Conventionally, such an implant present in the shape of a cylindrical body in metal or biocompatible metal alloy. A cylindrical hole is formed using a rotary tool in 1 'intervertebral space, and 1 'implant is positioned in the hole, using a relatively summary ancillaire.

This implant and its method of installation suffer however from a certain number of disadvantages
Initially, because of the shape of revolution of the implant, the stability of the position of this one is not guaranteed.

Moreover, its installation with ugly of a nonspecific ancillaire is extrêmement delicate and tiresome, in the measurement particularly where it is required, to prepare the hole intended for the implant and to pose Implant, to maintain the bodies vertebral suitably isolated.

Substantially, it is frequent that at the end of an operation of installation of a intersomatic cage, this one takes play, moves and does not fulfill any more its function or involves neurological disorders.

The present invention aims at mitigating these disadvantages

Thus the present invention proposes first of all an implant of type intersomatic cage, type intended to be received in a formed generally cylindrical hole in a region separating two adjacent vertebral bodies, and comprising a body rigide elongated, characterized in this quwil present a section of noncircular general form and in what it comprises at his anterior end a plurality of sharp edges forming gouges allowing, by impaction, to conform the following hole the section of the implant.

- the cross-section of the implant of the square general shape with wedges is rounded and in what its anterior face is generally concave, for thus forming four sharp edges forming gouges and to ensure the drive of the osseous remains torn off by the edges at the time of impaction.

- the faces upper and low of the implant comprise each one a crantage intended for autostabilization of 1 'implant in its housing.

- the faces upper, low and lateral of the implant present a slightly concave profile.

- the implant includes/understands in the region of its posterior face of the means for the solidarisation of an instrument intended for its placement in its housing by a posterior path.

- the means of solidarisation centrally include/understand a formed tapped hole in the aforementioned posterior face.

- 1 'implant includes/understands moreover in the region of its posterior face of the means for the indexing in axial direction and rotation of the implant by respect to that the instrument.

- the indexing means include/understand a formed groove in the aforementioned posterior face and at the bottom of which the tapped hole is formed.

- the implant includes/understands in the region of its anterior face of the means for the solidarisation of an instrument intended for its placement in its housing by an anterior path.

- the means of solidarisation centrally include/understand a formed tapped hole in the aforementioned anterior face.

- 1 'implant includes/understands a crossing light extending between the faces upper and low.

- the faces upper and low of the implant are directed in parallel.

- its faces upper and low of the implant are slightly incline moon compared to the other, so as to restore a lordosis.

According to a second aspect of the invention, it is proposed a combination of an implant of type intersomatic cage and of an instrumentation for its installation by posterior path in a region located between two vertebral bodies, characterized in what the implant includes/understands an elongated body rigide presenting a not-circular section of form general and comprising at its anterior end a plurality of sharp edges forming gouges, the implant also comprising at its anterior end a threaded means and indexing means with form-lock manner, and characterized moreover in what the instrumentation includes/understands

- an elongated first tool intended for the distraction of the adjacent vertebral bodies between which the implant must be placed; ;

- a tubular instrument of guidance intended to be put in place around the first tool and comprising means intended to be anchored in the vertebral bodies so as to maintain their spacing after distraction, and so as to retain the aforementioned instrument of guidance in a reference position,

- a second tool forming reamer intended to be received in the instrument of guidance and to form by rotation a cylindrical hole of revolution enters the vertebral bodies, and
- a third setting tool of the implant by impaction, comprising at an end a threaded means intended to cooperate with the threaded means of the implant and indexing means intended to cooperate with the indexing means of the implant, and intended to be engaged with the implant in the instrument of guidance.

Preferentially, the first tool includes/understands a body comprising at an end part of distraction of elongated section, and at the other end a removable hand gripe.

In a way particularly beneficial, the tubular instrument of guidance present an inner section such as it can substantially committed without play, but with possibility of rotation, around the first tool.

According to a form of preferred performing, the tubular instrument of guidance comprises at an end two pins intended to be engaged by impaction in the two vertebral bodies.

In an also preferred way, the instrumentation includes/understands moreover a tool of blind impaction cooperating with the end of the instrument of guidance opposed to the pins while passing around the homologous end of the first tool, which overflows of the aforesaid instrument of guidance, and by the intermediate one whose impacts can be applied with the instrument of guidance.

According to a beneficial characteristic, the second tool includes/understands a body capable to be substantially committed without play, but with possibility of rotation, in the tubular instrument of guidance, with a first end of the body being envisaged a reamer of equal or low overall section to that of the body, and at one second end of the body being envisaged an hand gripe of drive in rotation.

According to another beneficial characteristic, the third tool includes/understands an hollow body capable to be substantially committed without play, but with possibility of rotation, in the tubular instrument of guidance, a sliding and rotary mounted stem in the hollow body and comprising with a first end the means threaded in the form of a threaded ranging and at one second end a rolling cutter of drive in rotation of the stem, and the aforementioned hollow body door at its homologous end of the first end of the stem the indexing means cooperating with the indexing means of the implant.

The invention also proposes a method of installation of an implant of type intersomatic cage by posterior path in a region located between two vertebral bodies, the comprising implant an elongated body rigide presenting a section of general form not-circular and comprising at its anterior end a plurality of sharp edges forming gouges, the implant also comprising at its anterior end a threaded means and indexing means with form-lock manner, the comprising method the steps consisting

- (A) to carry out using an elongated first tool a distraction of the adjacent vertebral bodies between which the implant must be placed; ;
- (b) to place a tubular instrument of guidance around the first tool,
- (c) to anchor the instrument of guidance in the vertebral bodies so as to maintain their spacing after distraction, and so as to retain the aforementioned instrument of guidance in a reference position,
- (D) to withdraw tubular instrument of guidance the first tool,
- (E) to engage in the tubular instrument of guidance a second tool forming reamer and to form by rotation a cylindrical hole of revolution enters the vertebral bodies,
- (F) to withdraw tubular instrument of guidance the second tool,
- (G) to assemble the implant on an end of a third tool, by rotation, so as to index the position of the implant to that of the tool as well angularly as in translation,
- (H) to engage in the tubular instrument of guidance the third provided tool of the implant, and to engage the implant in the aforementioned cylindrical hole by impaction on the other end of the third tool, the aforementioned implant digging the cylindrical hole using his sharp edges forming gouges to adapt it to its own section,
- (I) to make turn the third tool so as to disunite it implant, then to withdraw the third tool, and
- (J) to withdraw the tubular instrument of guidance.

Advantageously, the step (c) is carried out by impaction to respectively engage two pins envisaged on the tubular instrument of guidance in the two vertebral bodies.

Other aspects, purposes and advantages of the present invention will appear better with the reading of the following detailed description of a form of performing preferred of this one, given as example and made in reference with the annexed drawings, on which

figure 1 is a view of top of a intersomatic cage in accordance with the invention,
figure 2 is a view crosses from there according to line II-II of figure 1,
figure 3 is a view according to arrow III of figure 1,
figure 4 is a view in elevation with increased scale of a detail of the cage of figures 1 to 4,
the figures 5a and 5b are two views in elevation on side of part of a tooling used in a first step of installation of the cage of figures 1 to 4,
figure 6 is a view out of axial cut partial of part of the tooling used in one second step of installation,
figure 7 is a view out of axial cut partial of part of the tooling used in a third step of installation,
figure 8 is a view out of axial cut partial of part of the tooling used in a fourth step of installation,
the figure 9a is a side view of part of the tooling used in a fifth step of installation,
the figure 9b is a view out of axial horizontal cut of the part of the tooling of the figure 9a,
figure 10 is a view out of axial cut partial of part of the tooling used in a sixth step of installation,
figure 11 is a view out of axial cut partial of part of the tooling used in a seventh step of installation, and
figure 12 is a schematic view in elevation on side of a intersomatic cage according to a variant of performing of the invention.

It will be noted preliminarily that, from one figure to another, similar members or identical parts or are indicated as far as possible by the same signs of reference.

In reference first of all with the figures 1 to 4, one represented an implant intersomatic of type cage 10 which present the general shape of an elongated body of generally square section to wedges rounded. The faces upper, low and lateral present a whole a concavity of centered, intended to support the angular stability of the implant.

The faces upper and low bound, 11b cage present each one a crantage 12 intended for the stabilization of the position of the implant between two vertebral bodies, this crantage ensuring an anchoring in the adjacent osseous walls and consequently a good locking of the implant

against the movements in axial direction.

This crantage is represented in detail on figure 4, concerning the upper, and present face a series of transverse teeth 12a of symmetrical triangular profile, whose apex angle is indicated by A.

The end of the implant located on the right on the figures L and 3 (anterior said end) present a concave face 16, for example in the form of portion of sphere.

This concavity makes it possible to define, with the level of the wedges rounded of the implant to the level of this face, four cutting edges which, as one will further see it, play the role of gouges during the installation of the implant. At the center of the concave face 16 is spared an axial threaded bore 17, with the fine ones explained further.

The opposite or posterior face of the implant, as show it figures 1 to 3, is generally right. It present over all its width a transverse groove somewhat prodonde 13 with straight edges, to the center of which an axial threaded bore 14 is applied.

Finally implant 10 is crossed of share in share, between its faces upper and low bound, 11b, by an oblong light 15 of constant right section, with the fine ones further explained.

One will indicate below dimensions prefefered, but by no means restrictive, for the intersomatic cage described above

overall length: 25 NMR

width: 10,5 mm

height: 10,5 mm

radius of curvature of the wedges rounded: 2,2 mms

radius of curvature of the concavity of centered: 20 NMR

radius of curvature of the concave face 16: 8 NMR

apex angle has teeth of anchoring: 90°

width of the teeth: 2 mms

height of the teeth: 1 mm

height of groove 13: 5 mms

depth of the groove 13: 0,5 mms

One now will describe in detail an instrumentation and a method for the installation of the implant describes above in the space located between two vertebral bodies of the human rachis, as well as the various given functions by the geometry of Implant.

One carries out first of all, in a conventional way, the preparing of the path initially. Then one carries out, in a nonillustrated way, a distraction partial of the space intersomatic on the side of the disc opposed to that which one is on the point of treating.

In reference now with the figures 5a and 5b, one illustrated a tool of distraction generally indicated by the reference 100, which includes/understands a main body 102 cylindrical of revolution. At an end of this body extends axially an intermediate portion 104 comprising at its free end a tool in the shape of spatula 106 of oblong profile, for example elliptical.

At the opposite end of the body a stem 108 extends axially on which can be mounted in a removable way, for example retained, an hand grippe 109 of operation, reference 107 indicating an unlocking member of the aforesaid the hand grippe.

One observes on figure 6 that the click-and-ratchet work is carried out while utilizing a formed throat 108a in stem 108.

Tool 100 as represented on the figures 5a and 5b makes it possible to carry out, as first step of the method of installation of the implant, a distraction of the two vertebral bodies

CV1 and CV2 between which the implant must be laid. Precisely, while inserting into force spatula 106 in intervertebral space, and by carrying out a rotation of the tool over a quarter of turn according to the F5 arrow of the figure 5a, one leads the two vertebral bodies to deviate from an appropriate distance (figure 5b). This distance, attached by the width of spatula 106, is preferably slightly low at the level of the intersomatic cage to pose.

Now in reference on figure 6, one illustrated tool 100 maintained in the position of the figure 5b, hand grippe 109 having been removed.

One then engages on the cylindrical body 102 of tool 100 an instrument indicated generally into 110. This instrument includes/understands a cylindrical barrel hollow 112 whose inner diameter is very slightly low with the outer diameter of body 102 of tool 100. It barrel comprises at its turned end towards the rachis two pointed pins 113 laid out diametrically, rises on the barrel via a ring pin holders, and at its opposite end an hand grippe 114 integral of barrel 112. One in addition observes on figure 6 that two pins 113 of instrument 110 are laid out so as to be located respectively at right of the two vertebral bodies CV1, CV2.

Instrument 110 has as an object, in the continuation of the procedure of installation, to ensure an operational guidance by defining a reference axis of intervention, and as one will see it below to maintain the bodies vertebral suitably isolated one of the other. It will be noted that after to have engaged the instrument of guidance 110 on tool 100, a certain alignment control can be carried out to align it compared to the longitudinal axis of the patient.

Now in reference on figure 7, one represented instrument 110, tool 100 contents inside this one, and another generally designated tool into 120, intended to allow to apply axial impacts to instrument 110. This tool 120 present the shape of a blind tube from which a cylindrical skirt 122 comes to surround, with play, the end portion of the tool 100 which overflows through the open end of instrument 110, and part of apex 124 is remotely end of tool 100. The free edge of skirt 122, opposed to apex 124, comes to be pressed on the cylindrical body hollow 112 of instrument 110 with the level of hand grippe 114.

Impacts are then applied according to the F7 arrow on apex 124 of tool 120, these impacts being transmitted to the instrument of guidance 110 to plant two pins 113 in the vertebral bodies respective CV1, Cv2, with the manner of a nailing. It will be observed that this operation is carried out whereas first tool 100 remainder in place and ensures the distraction of the two vertebral bodies.

Figure 7 watch the position of instrument 110 with fine of this operation.

Once this operation carried out, bell 120 is removed, hand grippe 109 went up on tool 100 and one pulling can be exerted on tool 100 using

the aforementioned hand gripe to extract blade 106 from intervertebral space, and to completely withdraw tool 100 of the instrument of guidance.

Instrument 110 constitutes then, for all the continuation of the operations, a guide-tool as one will see it cidessous.

In reference now on figure 8, one inserted in the instrument guides 110 with the place of first tool 100 a second tool 130. This tool includes/understands a cylindrical body 132 whose diameter is very slightly low with the inner diameter of barrel 112, a stem 134 axially extending at an end of bodies 132 and one reamer 136 envisaged at the free end from stem 134.

With its opposed etremity, tool 130 comprises a fixed or removable hand gripe 138. While making turn tool 130 using hand gripe 138 and by simultaneously exerting a pressure on the tool, one practical in the space located between the vertebral bodies a cylindrical bore of revolution.

The movement of tool 130 are symbolized by the arrow F8.

In a prefered way, the diameter of reamer 136 is equal to the width and with the overall height of implant 10 described in reference on figures 1 to 4. These dimensions are selected so as to be slightly upper with the height of space intersomatic, attached by the width of spatula 106 of tool 100. Thus, the reamer removes material of the intervertebral discs, and also a small quantity of osseous material in the vertebral trays.

Once an hole of appropriate depth was formed (this depth being able to be controlled for example by an abutment cooperating between tool 130 and guides it 110, or by a formed graduation on body 132 of tool 130), this last is then extracted from guide 110.

The following operation consists in assembling implant 10 on a third tool represented on the figures 9a and 9b. Light 15 of the implant is previously filled of osseous grafts which will be used the installation after to establish an osseous connection between the two vertebral bodies.

This tool 140 present in two parts, namely an outer part comprising a cylindrical barrel 141 and one inner portion comprising a cylindrical body 143 being able to slide and turn freely, but substantially without play, in barrel 141.

Barrel 141 comprises at its anterior end (on the left on the figures 9a and 9b) a noncylindrical extension, and particularly an extension 142 limited by two straight edges whose distance is very slightly low at the distance between the straight edges of groove 13 of the implant. With the vicinity of its posterior end, the outer part of tool 140 comprises two wings 148, with the fine ones explained further.

The inner portion of tool 140 comprises, axially extending starting from bodies 143 its anterior end, a threaded ranging 144. This threaded ranging crosspiece freely the end of the outer part of the tool 140 in which extension 142 is practised.

A formed shoulder 146 in the outer barrel 141 limit the axial displacement of the inner portion of the tool.

At its opposed end, body 143 is integral of a rolling cutter 145 intended to involve it in rotation.

The mounting of implant 10 on tool 140 is carried out by engaging by screwing threaded ranging 144 in the threaded bore 14 of Implant, while end 142 of the outer part is maintained in the alignment of groove 13 of the implant. The rotation of threaded ranging 144 is carried out using rolling cutter 145.

After clamping, implant 10 is solidarized with tool 140 as well in translation as in rotation, thanks to the co-operation of the screwing and the form-lock manner between formed end 142 of the tool and groove 13.

The unit thus obtained, represented on the figures 9a and 9b, is engaged in the instrument of guidance 110.

In reference now on figure 10, one observes that barrel 112 of instrument 110 comprises at its posterior end (on the right) two notches 112a which are adapted to receive wings 148 of tool 140. Of this manner, tool 140 can be engaged in the instrument of guidance 110 only in one determined angular position, which corresponds to a position of implant 10 in which the walls of top and lower part bound, 11b are in with respect to the two vertebral bodies.

One applique then on tool 140, with the level of rolling cutter 145 of the axial impacts. These impacts make it possible the implant to progressively penetrate in the formed cylindrical bore by the reamer (see figure 8), the four sharp edges 16a of the implant as described higher playing the role of gouges to increase in their region the tapped hole by attacking the osseous material of the vertebral bodies. It will be observed here that the concavity of the anterior face 16 of implant 10 makes it possible, as this working of machining progresses, to drive out the osseous chips which are released in front of the implant, by accumulating them at the bottom of the hole. It is thus the implant itself, according to a substantial characteristic of the invention, which intervenes as last tool for its installation. Thus, it is the implant which conforms itself, starting from a cylindrical pre-hole of revolution, a housing having exactly the same section as the implant, which guarantees its stability.

Once the implant positioned with the desired depth (determined concretely by the arrival in abutment of wings 148 at the bottom of the throats 112a), rolling cutter 145 of tool 140 is turned to unscrew threaded ranging 144 of the threaded bore 14 and to release tool 140. This movement is symbolized by the F11a arrows. Tool 140 is then extracted from the instrument of guidance 110, either in single step, or in two steps (inner portion then outer part). One will refer on the figure 11 which illustrates the withdrawal partial of the inner portion of tool 140.

Lastly, by exerting a pulling with the level of hand gripe 114 (arrows FAS), the instrument of guidance 110 is separated from the vertebral bodies CV1, Cv2. The two vertebral bodies then tend to approach naturally and to enclose implant 10. The notched surfaces 12 of this one are anchored then in the osseous material of the vertebral bodies to still improve the stability of the implant.

It will be observed here that the vertical light 15 formed in the implant and filled of grafts before the installation makes it possible to ensure with time an osseous connection through celleci between the vertebral bodies on and underlying. It will be noted in this respect the action of self-machining of the implant during its installation makes it possible to ensure a cleaning of the faces in with respect to the two vertebral bodies, which will facilitate taken Clerc's Office.

Thus one described an instrumentation and a method of installation of a intersomatic cage per posterior path which present a certain number of advantages. The working is carried out with speed and a large precision, and the stability of the implant once laid is excellent.

As one described in reference on figures 1 to 3, implant 10 present also a threaded bore 17 in his anterior face. This bore enables him to be solidarized by washing with tool 140, to allow an installation by anterior path when this one is made required. In this case, housing for the implant is at least partially preformed with the hand.

in reference on figure 12, one represented a variant of performing of the implant adapt with a situation of lordosis, i.e. with a not-parallelism between the faces in with respect to the two vertebral bodies (case of the lumbar vertebrae). In this case, the faces upper bound and low lib implant 10 have a certain skew one compared to the other, adapt with lordosis.

In this case, the hole practised with ugly of the reamer present a substantially equal diameter with the smallest height of the implant.

Of course, the present invention is by no means limited to the forms of performing described and represented, but the man of the art will be able to bring any variant or modifying in conformity there with his spirit.



Result Page

Notice: This translation is produced by an automated process; it is intended only to make the technical content of the original document sufficiently clear in the target language. This service is not a replacement for professional translation services. The esp@cenet® Terms and Conditions of use are also applicable to the use of the translation tool and the results derived therefrom.

CLAIMS

1. Implant (10) of type intersomatic cage, of the type intended to be received in a formed generally cylindrical hole in a region separating two adjacent vertebral bodies (CV1, Cv2), and comprising a body rigide elongated, characterized in what it present a section of noncircular general form and in what he comprises at his anterior end a plurality of sharp edges (16a) allowing formant gouges, by impaction, to conform the following hole the section of the implant.
2. Implant according to claim 1, characterised in that its cross-section of the square general shape with wedges is rounded and in what its anterior face (16) is generally concave, for thus forming four sharp edges forming gouges (16a) and to ensure the drive of the osseous remains torn off by the edges at the time of impactation.
3. Implant according to the claim 2, characterised in that its faces upper and low (there, llb) comprise each one a crantage (12) intended for the auto- stabilization of the implant in its housing.
4. Implant according to one of the claims the 2 and 3, characterised in that faces upper, low and lateral of the implant present a slightly concave profile.
5. Implant according to one of claims 1 to 4, characterized in what it includes/understands in the region of its posterior face of the means (14) for the solidarisation of an instrument intended for its placement in its housing by a posterior path.
6. Implant according to the claim the 5, characterised in that means of solidarisation centrally include/understand a tapped hole (14) formed in the aforementioned posterior face.
7. Implant according to the claim 5 or 6, characterized in what it includes/understands moreover in the region of its posterior face of the means (13) for the indexing in axial direction and rotation of the implant by respect to that the instrument.
8. Implant according to claims' 6 and 7 taken in combination, characterised in that the indexing means include/understand a groove (13) formed in the aforementioned posterior face and at the bottom of which the tapped hole is formed.
9. Implant according to one of claims 1 to 8, characterized in what it includes/understands in the region of its anterior face of the means (17) for the solidarisation of an instrument intended for its placement in its housing by an anterior path.
10. Implant according to the claim the 5, characterised in that means of solidarisation centrally include/understand a tapped hole (17) formed in the aforementioned anterior face.
11. Implant according to one of claims 1 to 10, characterized in what it includes/understands a crossing light (15) extending between its faces upper and low.
12. Implant according to one of claims 1 to 11, characterised in that its faces upper and low (there, llb) are directed in parallel.
13. Implant according to one of claims 1 to 11, characterised in that its faces upper and low (there, llb) are slightly inclined one compared to 1 'other.
14. Instrumentation for the installation of an implant (10) of type intersomatic cage according to one of claims 1 to 13 per posterior path in a region located between two vertebral bodies (CV1, Cv2), the implant also comprising at its posterior end a threaded means (14) and indexing means (13) with form-lock manner, characterized in what it includes/understands
 - an elongated first tool (100) intended for the distraction of the adjacent vertebral bodies between which the implant must be placed; ;
 - a tubular instrument of guidance (110) intended to be put in place around the first tool and comprising means (113) intended to be anchored in the vertebral bodies so as to maintain their spacing after distraction, and so as to retain the aforementioned instrument of guidance in a reference position,
 - a second tool (130) formant reamer intended to be received in the instrument of guidance and to form by rotation a cylindrical hole of revolution enters the vertebral bodies, and
 - a third tool (140) of placement of the implant by impaction, comprising at an end a threaded means (144) intended to cooperate with the threaded means of the implant and indexing means (142) intended to cooperate with the indexing means of the implant, and intended to be engaged with the implant (10) in the instrument of guidance.
15. Instrumentation according to the claim 14, characterized in what the first tool (100) includes/understands a body (102) comprising at an end part of distraction (106) of elongated section, and at the other end a removable hand grippe (109).
16. Instrumentation according to claim 15, characterized in what the tubular instrument of guidance (110) 10) present an inner section such as it can substantially committed without play, but with possibility of rotation, around the first tool (100).

17. Instrumentation according to claim 16, characterized in what the tubular instrument of guidance (110) comprises at an end two pins (113) intended to be engaged by impaction in the two vertebral bodies (CV1, Cv2).

18. Instrumentation according to the claim 16 or 17, characterized in what the instrumentation includes/understands moreover a tool of impaction (120) cooperating with end of the instrument of guidance (110) opposed to the pins while passing around the homologous end of the first tool (100), which overflows of the aforesaid instrument of guidance, - and by the intermediate one whose impacts can be applied with the instrument of guidance.

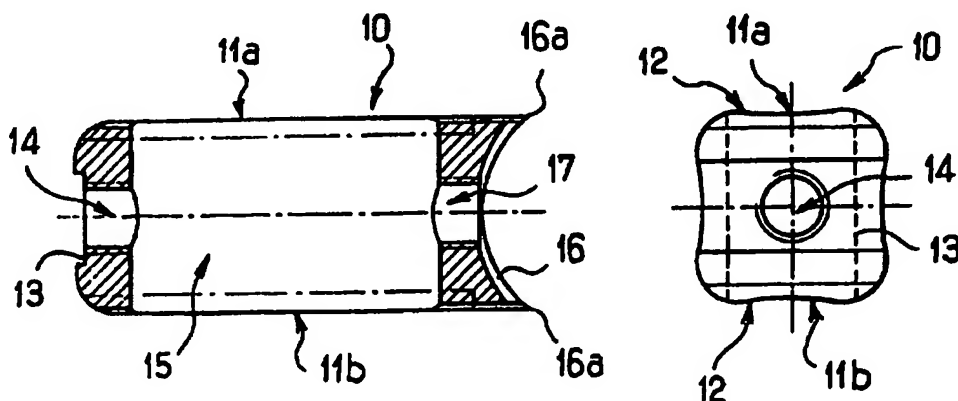
19. Instrumentation according to moon of claims 16 to 18, characterized in what the second tool (130) includes/understands a body (132) capable to be substantially committed without play, but with possibility of rotation, in the tubular instrument of guidance, with a first end of the body being envisaged a reamer (136) of equal or low overall section to that of the body, and at one second end of the body being envisaged an hand grippe (138) of drive in rotation.

20. Instrumentation according to one of claims 16 to 19, characterized in what the third tool (140) includes/understands an hollow body (141) capable to be substantially committed without play, but with possibility of rotation, in the tubular instrument of guidance, a stem (143) mounted sliding and rotary in the hollow body and comprising with a first end the means threaded (144) in the form of a threaded ranging and at one second end a rolling cutter (145) of drive in rotation of the stem, and what the aforementioned hollow body (141) door at its homologous end of the first end of the stem the indexing means (142) cooperating with the indexing means (13) of the implant (10).

PCTORGANISATION MONDIALE DE LA PROPRIÉTÉ INTELLECTUELLE
Bureau international

DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIÉE EN VERTU DU TRAITE DE COOPERATION EN MATIÈRE DE BREVETS (PCT)

| | | |
|---|-----------|---|
| (51) Classification internationale des brevets ⁶ : A61F 2/44, A61B 17/70, 17/58 | A1 | (11) Numéro de publication internationale: WO 96/22747 (43) Date de publication internationale: 1er août 1996 (01.08.96) |
| (21) Numéro de la demande internationale: PCT/FR96/00108 (22) Date de dépôt international: 23 janvier 1996 (23.01.96) (30) Données relatives à la priorité: 95/00760 24 janvier 1995 (24.01.95) FR (71) Déposant (pour tous les Etats désignés sauf US): STRYKER CORPORATION [US/US]; 2725 Fairfield Road, Kalamazoo, MI 49002 (US). (72) Inventeurs; et (75) Inventeurs/Déposants (US seulement): GAGNA, Gilles [FR/FR]; 12, rue Mariveaux, F-72000 Le Mans (FR). ANTONIETTI, Pierre [FR/FR]; Clinique Jouvenet, 6, square Jouvenet, F-75016 Paris (FR). (74) Mandataire: LE FORESTIER, Eric; Cabinet Regimbeau, 26, avenue Kléber, F-75116 Paris (FR). | | (81) Etats désignés: AU, CA, JP, KR, MX, US, brevet européen (AT, BE, CH, DE, DK, ES, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE). Publiée <i>Avec rapport de recherche internationale.</i> <i>Avant l'expiration du délai prévu pour la modification des revendications, sera republiée si de telles modifications sont reçues.</i> |

(54) Title: **INTERBODY CAVITY TYPE IMPLANT, AND INSTRUMENTATION AND METHOD FOR POSITIONING SAME**(54) Titre: **IMPLANT DE TYPE CAGE INTERSOMATIQUE, ET INSTRUMENTATION ET PROCÉDE POUR SA POSE**

(57) Abstract

An interbody cavity type implant (10) for insertion into a hole provided in a region separating two adjacent vertebral bodies. The implant includes an elongate rigid body and has a generally non-circular cross-section. Said implant is designed to be inserted into a generally cylindrical hole and its front end comprises a plurality of sharp ridges (16a) forming gouges which, by impaction, can shape the hole according to the cross-section of the implant. Instrumentation for positioning the implant is also disclosed.

(57) Abrégé

Un implant (10) de type cage intersomatique est destiné à être reçu dans un trou formé dans une région séparant deux corps vertébraux adjacents, et comprend un corps rigide allongé. L'implant présente une section de forme générale non circulaire. Selon l'invention, l'implant est destiné à être engagé dans un trou généralement cylindrique et comporte à son extrémité antérieure une pluralité d'arêtes vives (16a) formant gouges permettant, par impaction, de conformer le trou suivant la section de l'implant. L'invention propose également une instrumentation pour la pose de cet implant.

UNIQUEMENT A TITRE D'INFORMATION

Codes utilisés pour identifier les Etats parties au PCT, sur les pages de couverture des brochures publiant des demandes internationales en vertu du PCT.

| | | | | | |
|----|---------------------------|----|---|----|-----------------------|
| AT | Arménie | GB | Royaume-Uni | MW | Malawi |
| AT | Autriche | GE | Géorgie | MX | Mexique |
| AU | Australie | GN | Guinée | NE | Niger |
| BB | Barbade | GR | Grèce | NL | Pays-Bas |
| BE | Belgique | HU | Hongrie | NO | Norvège |
| BF | Burkina Faso | IE | Irlande | NZ | Nouvelle-Zélande |
| BG | Bulgarie | IT | Italie | PL | Pologne |
| BJ | Bénin | JP | Japon | PT | Portugal |
| BR | Brsil | KE | Kenya | RO | Roumanie |
| BY | Bélarus | KG | Kirghizistan | RU | Fédération de Russie |
| CA | Canada | KP | République populaire démocratique de Corée | SD | Soudan |
| CF | République centrafricaine | KR | République de Corée | SE | Subde |
| CG | Congo | KZ | Kazakhstan | SG | Singapour |
| CH | Suisse | LI | Liechtenstein | SI | Slovénie |
| CI | Côte d'Ivoire | LK | Sri Lanka | SK | Slovaquie |
| CM | Cameroun | LR | Libéria | SN | Sénégal |
| CN | Chine | LT | Lituanie | SZ | Swaziland |
| CS | Tchécoslovaquie | LU | Luxembourg | TD | Tchad |
| CZ | République tchèque | LV | Lettonie | TG | Togo |
| DE | Allemagne | MC | Monaco | TJ | Tadjikistan |
| DK | Danemark | MD | République de Moldova | TT | Trinité-et-Tobago |
| EE | Estonie | MG | Madagascar | UA | Ukraine |
| ES | Espagne | ML | Mali | UG | Ouganda |
| FI | Finlande | MN | Mongolie | US | Etats-Unis d'Amérique |
| FR | France | MR | Mauritanie | UZ | Ouzbékistan |
| GA | Gabon | | | VN | Viet Nam |

IMPLANT DE TYPE CAGE INTERSOMATIQUE, ET INSTRUMENTATION ET
PROCEDURE POUR SA POSE

La présente invention concerne d'une façon générale les
5 implants intersomatiques utilisés en traumatologie du rachis.

Elle concerne plus particulièrement une nouvelle cage intersomatique rigide ainsi qu'un outillage et un procédé pour sa pose.

Classiquement, un tel implant se présente sous la forme
10 d'un corps cylindrique en métal ou alliage métallique biocompatible. Un trou cylindrique est formé à l'aide d'un outil rotatif dans l'espace intervertébral, et l'implant est positionné dans le trou, à l'aide d'un ancillaire relativement sommaire.

15 Cet implant et son procédé de pose souffrent toutefois d'un certain nombre d'inconvénients

En premier lieu, du fait de la forme de révolution de l'implant, la stabilité de la position de celui-ci n'est pas garantie.

20 En outre, sa pose à l'aide d'un ancillaire non spécifique est extrêmement délicate et fastidieuse, dans la mesure notamment où il est nécessaire, pour préparer le trou destiné à l'implant et pour poser l'implant, de maintenir les corps vertébraux convenablement écartés.

25 Pratiquement, il est fréquent qu'à l'issue d'une opération de pose d'une cage intersomatique, celle-ci prenne du jeu, se déplace et ne remplisse plus sa fonction.

On connaît déjà par WO-A-89 09035 des implants cylindriques présentant les inconvénients précités. Ce même
30 document décrit également un implant de section carrée, section inadaptée à un perçage cylindrique, et le travail de préparation du trou devient donc beaucoup plus fastidieux.

La présente invention vise à pallier les inconvénients de l'état de la technique.

Ainsi la présente invention propose tout d'abord un implant de type cage intersomatique, du type destiné à être reçu dans un trou formé dans une région séparant deux corps vertébraux adjacents, et comprenant un corps rigide allongé dont la section est de forme générale non circulaire, caractérisé en ce qu'il est destiné à être reçu dans un trou généralement circulaire et en ce qu'il comporte à son extrémité antérieure une pluralité d'arêtes vives formant gouges permettant, par impaction, de conformer le trou suivant la section de l'implant.

Des aspects préférés, mais non limitatifs de cet implant sont les suivants :

- la section transversale de l'implant est de forme générale carrée à coins arrondis et en ce que sa face antérieure est généralement concave, pour ainsi former quatre arêtes vives formant gouges et pour assurer l'entraînement des débris osseux arrachés par les arêtes lors de l'impaction.

- les faces supérieure et inférieure de l'implant comportent chacune un crantage destiné à l'auto-stabilisation de l'implant dans son logement.

- les faces supérieure, inférieure et latérales de l'implant présentent un profil légèrement concave.

- l'implant comprend dans la région de sa face postérieure des moyens pour la solidarisation d'un instrument destiné à sa mise en place dans son logement par une voie postérieure.

- les moyens de solidarisation comprennent un trou taraudé formé centralement dans ladite face postérieure.

- l'implant comprend en outre dans la région de sa face postérieure des moyens pour l'indexation en direction axiale et en rotation de l'implant par rapport audit instrument.

- les moyens d'indexation comprennent une rainure formée dans ladite face postérieure et au fond de laquelle est formé le trou taraudé.

5 - l'implant comprend dans la région de sa face antérieure des moyens pour la solidarisation d'un instrument destiné à sa mise en place dans son logement par une voie antérieure.

- les moyens de solidarisation comprennent un trou taraudé formé centralement dans ladite face antérieure.

10 - l'implant comprend une lumière traversante s'étendant entre ses faces supérieure et inférieure.

- les faces supérieure et inférieure de l'implant sont orientées parallèlement.

15 - ses faces supérieure et inférieure de l'implant sont légèrement inclinées l'une par rapport à l'autre, de manière à traiter le cas d'une lordose.

Selon un deuxième aspect de l'invention, il est proposé une combinaison d'un implant de type cage intersomatique et d'une instrumentation pour sa pose par voie postérieure dans
20 une région située entre deux corps vertébraux, caractérisée en ce que l'implant comprend un corps rigide allongé présentant une section de forme générale non-circulaire et comportant à son extrémité antérieure une pluralité d'arêtes vives formant gouges, l'implant comportant également à son
25 extrémité antérieure un moyen fileté et un moyen d'indexation à complémentarité de formes, et caractérisée en outre en ce que l'instrumentation comprend :

- un premier outil allongé destiné à la distraction des corps vertébraux adjacents entre lesquels l'implant doit
30 être placé;

- un instrument tubulaire de guidage destiné à être mis en place autour du premier outil et comportant des moyens destinés à être ancrés dans les corps vertébraux de manière à maintenir leur écartement après distraction, et de manière à retenir ledit instrument de guidage dans une position de référence,

- un deuxième outil formant alésoir destiné à être reçu dans l'instrument de guidage et à former par rotation un trou cylindrique de révolution entre les corps vertébraux, et

- un troisième outil de mise en place de l'implant par impaction, comportant à une extrémité un moyen fileté destiné à coopérer avec le moyen fileté de l'implant et un moyen d'indexation destiné à coopérer avec le moyen d'indexation de l'implant, et destiné à être engagé avec l'implant dans l'instrument de guidage.

Préférentiellement, le premier outil comprend un corps comportant à une extrémité une partie de distraction de section allongée, et à l'autre extrémité une poignée amovible.

De façon particulièrement avantageuse, l'instrument tubulaire de guidage présente une section intérieure telle qu'elle peut engagée pratiquement sans jeu, mais avec possibilité de rotation, autour du premier outil.

Selon une forme de réalisation préférée, l'instrument tubulaire de guidage comporte à une extrémité deux broches destinées à être engagées par impaction dans les deux corps vertébraux.

De façon également préférée, l'instrumentation comprend en outre un outil d'impaction borgne coopérant avec l'extrémité de l'instrument de guidage opposée aux broches en passant autour de l'extrémité homologue du premier outil, 5 qui déborde dudit instrument de guidage, et par l'intermédiaire duquel des impacts peuvent être appliqués à l'instrument de guidage.

Selon une caractéristique avantageuse, le deuxième outil comprend un corps susceptible d'être engagé 10 pratiquement sans jeu, mais avec possibilité de rotation, dans l'instrument tubulaire de guidage, à une première extrémité du corps étant prévu un alésoir de section hors-tout égale ou inférieure à celle du corps, et à une seconde extrémité du corps étant prévue une poignée d'entraînement 15 en rotation.

Selon une autre caractéristique avantageuse, le troisième outil comprend un corps creux susceptible d'être engagé pratiquement sans jeu, mais avec possibilité de rotation, dans l'instrument tubulaire de guidage, une tige 20 montée coulissante et rotative dans le corps creux et comportant à une première extrémité le moyen fileté sous forme d'une tige filetée et à une seconde extrémité une molette d'entraînement en rotation de la tige, et ledit corps creux porte à son extrémité homologue de la première 25 extrémité de la tige le moyen d'indexation coopérant avec le moyen d'indexation de l'implant.

D'autres aspects, buts et avantages de la présente invention apparaîtront mieux à la lecture de la description détaillée suivante d'une forme de réalisation préférée de celle-ci, donnée à titre d'exemple et faite en référence aux
5 dessins annexés, sur lesquels :

la figure 1 est une vue de dessus d'une cage intersomatique selon l'invention,

la figure 2 est une vue en coupe selon la ligne II-II de la figure 1,

10 la figure 3 est une vue selon la flèche III de la figure 1,

la figure 4 est une vue en élévation à échelle agrandie d'un détail de la cage des figures 1 à 4,

15 les figures 5a et 5b sont deux vues en élévation de côté d'une partie d'un outillage utilisée dans une première étape de pose de la cage des figures 1 à 4,

la figure 6 est une vue en coupe axiale partielle d'une partie de l'outillage utilisée dans une seconde étape de pose,

20 la figure 7 est une vue en coupe axiale partielle d'une partie de l'outillage utilisée dans une troisième étape de pose,

la figure 8 est une vue en coupe axiale partielle d'une partie de l'outillage utilisée dans une quatrième étape de pose,
25

la figure 9a est une vue de côté d'une partie de l'outillage utilisée dans une cinquième étape de pose,

la figure 9b est une vue en coupe horizontale axiale de la partie de l'outillage de la figure 9a,

30 la figure 10 est une vue en coupe axiale partielle d'une partie de l'outillage utilisée dans une sixième étape de pose,

la figure 11 est une vue en coupe axiale partielle d'une partie de l'outillage utilisée dans une septième étape de pose, et
35

la figure 12 est une vue schématique en élévation de

côté d'une cage intersomatique selon une variante de réalisation de l'invention.

On notera préliminairement que, d'une figure à l'autre, des éléments ou parties identiques ou similaires sont désignés dans la mesure du possible par les mêmes signes de
5 référence.

En référence tout d'abord aux figures 1 à 4, on a représenté un implant intersomatique de type cage 10 qui présente la forme générale d'un corps allongé de section généralement carrée à coins arrondis. Les faces supérieure, inférieure et latérales présentent toutes une concavité d'axée, destinée à favoriser la stabilité angulaire de l'implant.

Les faces supérieure et inférieure 11a, 11b de la cage
15 présentent chacune un crantage 12 destiné à la stabilisation de la position de l'implant entre deux corps vertébraux, ce crantage assurant un ancrage dans les parois osseuses adjacentes et par conséquent un bon blocage de l'implant contre les mouvements en direction axiale.

Ce crantage est représenté en détail sur la figure 4, pour ce qui concerne la face supérieure, et présente une série de dents transversales 12a de profil triangulaire symétrique, dont l'angle au sommet est désigné par α .

L'extrémité de l'implant située à droite sur les
25 figures 1 et 3 (extrémité dite antérieure) présente une face concave 16, par exemple en forme de portion de sphère.

Cette concavité permet de définir, au niveau des coins arrondis de l'implant au niveau de cette face, quatre arêtes tranchantes qui, comme on le verra plus loin, jouent le rôle
30 de gouges lors de la pose de l'implant. Au centre de la face concave 16 est ménagé un alésage taraudé axial 17, à des fins expliquées plus loin.

La face opposée ou postérieure de l'implant, comme le montrent les figures 1 à 3, est généralement droite. Elle
35 présente sur toute sa largeur une rainure transversale peu

protonde 13 à bords droits, au centre de laquelle est pratiqué un alésage taraudé axial 14.

Enfin l'implant 10 est traversé de part en part, entre ses faces supérieure et inférieure 11a, 11b, par une lumière
5 oblongue 15 de section droite constante, à des fins expliquées plus loin.

On va indiquer ci-dessous des dimensions préférées, mais nullement limitatives, pour la cage intersomatique décrite ci-dessus :

- 10 longueur hors tout : 25 mm
- largeur : 10,5 mm
- hauteur : 10,5 mm
- rayon de courbure des coins arrondis : 2,2 mm
- rayon de courbure de la concavité d'axée : 20 mm
- 15 rayon de courbure de la face concave 16 : 8 mm
- angle au sommet α des dents d'ancrage : 90°
- largeur des dents : 2 mm
- hauteur des dents : 1 mm
- hauteur de la rainure 13 : 5 mm
- 20 profondeur de la rainure 13 : 0,5 mm

On va maintenant décrire en détail une instrumentation et un procédé pour la pose de l'implant décrit ci-dessus dans l'espace situé entre deux corps vertébraux du rachis
25 humain, ainsi que les diverses fonctions données par la géométrie de l'implant.

On effectue tout d'abord, de façon conventionnelle, la préparation de la voie d'abord. Puis on effectue, de façon non illustrée, une distraction partielle de l'espace
30 intersomatique du côté du disque opposé à celui que l'on s'apprête à traiter.

En référence maintenant aux figures 5a et 5b, on a illustré un outil de distraction globalement désigné par la référence 100, qui comprend un corps principal 102
35 cylindrique de révolution. A une extrémité de ce corps s'étend axialement une partie intermédiaire 104 comportant à

son extrémité libre un outil en forme de spatule 106 de profil oblong, par exemple elliptique.

A l'extrémité opposée du corps s'étend axialement une tige 108 sur laquelle peut être montée de façon amovible, par exemple encliquetée, une poignée 109 de manoeuvre, la référence 107 désignant un organe de déverrouillage de ladite poignée.

On observe sur la figure 6 que l'encliquetage s'effectue en faisant intervenir une gorge 108a formée dans la tige 108.

L'outil 100 tel que représenté sur les figures 5a et 5b permet d'effectuer, à titre de première étape du procédé de pose de l'implant, une distraction des deux corps vertébraux CV1 et CV2 entre lesquels l'implant doit être posé. Plus précisément, en insérant à force la spatule 106 dans l'espace intervertébral, et en effectuant une rotation de l'outil sur un quart de tour selon la flèche F5 de la figure 5a, on amène les deux corps vertébraux à s'écarter d'une distance appropriée (figure 5b). Cette distance, fixée par la largeur de la spatule 106, est de préférence légèrement inférieure à la hauteur de la cage intersomatique à poser.

Maintenant en référence à la figure 6, on a illustré l'outil 100 maintenu dans la position de la figure 5b, la poignée 109 ayant été retirée.

On engage alors sur le corps cylindrique 102 de l'outil 100 un instrument désigné globalement en 110. Cet instrument comprend un fût cylindrique creux 112 dont le diamètre intérieur est très légèrement inférieur au diamètre extérieur du corps 102 de l'outil 100. Ce fût comporte à son extrémité tournée vers le rachis deux broches pointues 113 disposées diamétralement, montées sur le fût par l'intermédiaire d'une bague porte-broches, et à son extrémité opposée une poignée 114, solidaire du fût 112. On observe par ailleurs sur la figure 6 que les deux broches 113 de l'instrument 110 sont disposées de manière à se situer respectivement au droit des deux corps vertébraux CV1, CV2.

L'instrument 110 a pour objet, dans la suite de la procédure de pose, d'assurer un guidage opératoire en définissant un axe de référence d'intervention, et comme on va le voir ci-dessous de maintenir les corps vertébraux convenablement écartés l'un de l'autre. On notera qu'après
5 avoir engagé l'instrument de guidage 110 sur l'outil 100, un certain réglage d'alignement peut être effectué pour l'aligner par rapport à l'axe longitudinal du patient.

Maintenant en référence à la figure 7, on a représenté
10 l'instrument 110, l'outil 100 contenu à l'intérieur de celui-ci, et un autre outil globalement indiqué en 120, destiné à permettre d'appliquer des impacts axiaux à l'instrument 110. Cet outil 120 présente la forme d'un tube borgne dont une jupe cylindrique 122 vient entourer, avec
15 jeu, la partie d'extrémité de l'outil 100 qui déborde à travers l'extrémité ouverte de l'instrument 110, et dont une partie de sommet 124 se trouve à distance de l'extrémité de l'outil 100. Le bord libre de la jupe 122, opposée au sommet 124, vient s'appuyer sur le corps cylindrique creux 112 de
20 l'instrument 110 au niveau de la poignée 114.

Des impacts sont alors appliqués selon la flèche F7 sur le sommet 124 de l'outil 120, ces impacts étant transmis à l'instrument de guidage 110 pour planter les deux broches 113 dans les corps vertébraux respectifs CV1, CV2, à la
25 manière d'un clouage. On observera que cette opération est effectuée alors que le premier outil 100 reste en place et assure la distraction des deux corps vertébraux.

La figure 7 montre la position de l'instrument 110 à la fin de cette opération.

Une fois cette opération effectuée, la cloche 120 est retirée, la poignée 109 est remontée sur l'outil 100 et une traction peut être exercée sur l'outil 100 à l'aide de ladite poignée pour extraire la lame 106 de l'espace intervertébral, et retirer complètement l'outil 100 de
35 l'instrument de guidage.

L'instrument 110 constitue alors, pour toute la suite des opérations, un guide-outil comme on va le voir ci-dessous.

En référence maintenant à la figure 8, on a inséré dans
5 l'instrument guide 110 à la place du premier outil 100 un deuxième outil 130. Cet outil comprend un corps cylindrique 132 dont le diamètre est très légèrement inférieur au diamètre intérieur du fût 112, une tige 134 s'étendant axialement à une extrémité du corps 132 et un alésoir 136
10 prévue à l'extrémité libre de la tige 134.

A son extrémité opposée, l'outil 130 comporte une poignée 138 fixe ou amovible. En faisant tourner l'outil 130 à l'aide de la poignée 138 et en exerçant simultanément une pression sur l'outil, on pratique dans l'espace situé entre
15 les corps vertébraux un alésage cylindrique de révolution. Les mouvements de l'outil 130 sont symbolisés par la flèche F8.

De façon préférée, le diamètre de l'alésoir 136 est égal à la largeur et à la hauteur hors-tout de l'implant 10
20 décrit en référence aux figures 1 à 4. Ces dimensions sont choisies de manière à être légèrement supérieures à la hauteur de l'espace intersomatique, fixée par la largeur de la spatule 106 de l'outil 100. Ainsi, l'alésoir enlève de la matière discale, et également une petite quantité de matière
25 osseuse dans les plateaux vertébraux.

Une fois qu'un trou de profondeur appropriée a été formée (cette profondeur pouvant être contrôlée par exemple par une butée coopérant entre l'outil 130 et le guide 110, ou encore par une graduation formée sur le corps 132 de
30 l'outil 130), ce dernier est alors extrait du guide 110.

L'opération suivante consiste à monter l'implant 10 sur un troisième outil représenté sur les figures 9a et 9b. La lumière 15 de l'implant est préalablement remplie de greffons osseux qui serviront après la pose à établir une
35 liaison osseuse entre les deux corps vertébraux.

Cet outil 140 se présente en deux parties, à savoir une partie extérieure comportant un fût cylindrique 141 et une

partie intérieure comportant un corps cylindrique 143 pouvant coulisser et tourner librement, mais pratiquement sans jeu, dans le fût 141.

Le fût 141 comporte à son extrémité antérieure (à gauche sur les figures 9a et 9b) un prolongement non cylindrique, et plus particulièrement un prolongement 142 limité par deux bords droits dont la distance est très légèrement inférieure à la distance entre les bords droits de la rainure 13 de l'implant. Au voisinage de son extrémité postérieure, la partie extérieure de l'outil 140 comporte deux ailes 148, à des fins expliquées plus loin.

La partie intérieure de l'outil 140 comporte, s'étendant axialement à partir du corps 143 son extrémité antérieure, une tige filetée 144. Cette tige filetée traverse librement l'extrémité de la partie extérieure de l'outil 140 dans laquelle est pratiqué le prolongement 142. Un épaulement 146 formé dans le fût extérieur 141 limite le déplacement axial de la partie intérieure de l'outil.

A son extrémité opposée, le corps 143 est solidaire d'une molette 145 destinée à l'entraîner en rotation.

Le montage de l'implant 10 sur l'outil 140 s'effectue en engageant par vissage la tige filetée 144 dans l'alésage taraudé 14 de l'implant, pendant que l'extrémité 142 de la partie extérieure est maintenue dans l'alignement de la rainure 13 de l'implant. La rotation de la tige filetée 144 est effectuée à l'aide de la molette 145.

Après serrage, l'implant 10 est solidarisé à l'outil 140 tant en translation qu'en rotation, grâce à la coopération du vissage et de la complémentarité de formes entre l'extrémité conformée 142 de l'outil et la rainure 13.

L'ensemble ainsi obtenu, représenté sur les figures 9a et 9b, est engagé dans l'instrument de guidage 110.

En référence maintenant à la figure 10, on observe que le fût 112 de l'instrument 110 comporte à son extrémité postérieure (à droite) deux encoches 112a qui sont aptes à recevoir les ailes 148 de l'outil 140. De cette manière, l'outil 140 ne peut être engagé dans l'instrument de guidage

110 que dans une position angulaire déterminée, qui correspond à une position de l'implant 10 dans laquelle les parois de dessus et de dessous 11a, 11b sont en vis-à-vis des deux corps vertébraux.

5 On applique alors sur l'outil 140, au niveau de la molette 145 des impacts axiaux. Ces impacts permettent à l'implant de pénétrer progressivement dans l'alésage cylindrique formé par l'alésoir (voir figure 8), les quatre arêtes vives 16a de l'implant telles que décrites plus haut
10 jouant le rôle de gouges pour agrandir dans leur région le trou taraudé en attaquant la matière osseuse des corps vertébraux. On observera ici que la concavité de la face antérieure 16 de l'implant 10 permet, à mesure que ce travail d'usinage progresse, de chasser les copeaux osseux
15 qui se libèrent en avant de l'implant, en les accumulant au fond du trou. C'est donc l'implant lui-même, selon une caractéristique importante de l'invention, qui intervient comme dernier outil pour sa pose. Ainsi, c'est l'implant qui conforme lui-même, à partir d'un pré-trou cylindrique de
20 révolution, un logement ayant exactement la même section que l'implant, ce qui garantit sa stabilité.

 Une fois l'implant positionné à la profondeur souhaitée (déterminée concrètement par la venue en butée des ailes 148 au fond des gorges 112a), la molette 145 de l'outil 140 est
25 tournée pour dévisser la tige filetée 144 de l'alésage taraudé 14 et libérer l'outil 140. Ce mouvement est symbolisé par les flèches F11a. L'outil 140 est alors extrait de l'instrument de guidage 110, soit en seule étape, soit en deux étapes (partie intérieure puis partie
30 extérieure). On se réfèrera à la figure 11 qui illustre le retrait partiel de la partie intérieure de l'outil 140.

 Enfin, en exerçant une traction au niveau de la poignée 114 (flèches F11b), l'instrument de guidage 110 est séparé des corps vertébraux CV1, CV2. Les deux corps vertébraux
35 tendent alors à se rapprocher naturellement et à enserrer l'implant 10. Les surfaces crantées 12 de celui-ci s'ancrent

alors dans la matière osseuse des corps vertébraux pour améliorer encore la stabilité de l'implant.

On observera ici que la lumière verticale 15 formée dans l'implant et remplie de greffons avant la pose permet d'assurer avec le temps une liaison osseuse à travers celle-ci entre les corps vertébraux sur- et sous-jacents. On notera à cet égard que l'action d'auto-usinage de l'implant lors de sa pose permet d'assurer un nettoyage des faces en vis-à-vis des deux corps vertébraux, qui facilitera la prise de la greffe.

Ainsi l'on a décrit une instrumentation et un procédé de pose d'une cage intersomatique par voie postérieure qui présente un certain nombre d'avantages. Le travail s'effectue avec rapidité et avec une grande précision, et la stabilité de l'implant une fois posé est excellente.

Comme on l'a décrit en référence aux figures 1 à 3, l'implant 10 présente également un alésage taraudé 17 dans sa face antérieure. Cet alésage lui permet d'être solidarisé par l'avant à l'outil 140, pour permettre une pose par voie antérieure lorsque celle-ci est rendue nécessaire. Dans ce cas, le logement pour l'implant est au moins partiellement préformé à la main.

en référence à la figure 12, on a représenté une variante de réalisation de l'implant adaptée à une situation de lordose, c'est-à-dire à un non-parallélisme entre les faces en vis-à-vis des deux corps vertébraux (cas des vertèbres lombaires). Dans ce cas, les faces supérieure 11a et inférieure 11b de l'implant 10 présentent une certaine obliquité l'une par rapport à l'autre, adaptée à la lordose. Dans ce cas, le trou pratiqué à l'aide de l'alésoir présente un diamètre sensiblement égal à la plus petite hauteur de l'implant.

Bien entendu, la présente invention n'est nullement limitée aux formes de réalisation décrites et représentées, mais l'homme de l'art saura y apporter toute variante ou modification conforme à son esprit.

REVENDICATIONS

1. Implant (10) de type cage intersomatique, du type destiné à être reçu dans un trou formé dans une région
5 séparant deux corps vertébraux adjacents (CV1, CV2), et comprenant un corps rigide allongé dont la section est de forme générale non circulaire, caractérisé en ce qu'il est destiné à être reçu dans un trou généralement circulaire et en ce qu'il comporte à son extrémité antérieure une
10 pluralité d'arêtes vives (16a) formant gouges permettant, par impaction, de conformer le trou suivant la section de l'implant.

2. Implant selon la revendication 1, caractérisé en
15 ce que sa section transversale est de forme générale carrée à coins arrondis et en ce que sa face antérieure (16) est généralement concave, pour ainsi former quatre arêtes vives formant gouges (16a) et pour assurer l'entraînement des débris osseux arrachés par les arêtes lors de l'impaction.

20

3. Implant selon la revendication 2, caractérisé en ce que ses faces supérieure et inférieure (11a, 11b) comportent chacune un crantage (12) destiné à l'auto-stabilisation de l'implant dans son logement.

25

4. Implant selon l'une des revendications 2 et 3, caractérisé en ce que les faces supérieure, inférieure et latérales de l'implant présentent un profil légèrement concave.

30

5. Implant selon l'une des revendications 1 à 4, caractérisé en ce qu'il comprend dans la région de sa face postérieure des moyens (14) pour la solidarisation d'un instrument destiné à sa mise en place dans son logement par
35 une voie postérieure.

6. Implant selon la revendication 5, caractérisé en

ce que les moyens de solidarisation comprennent un trou taraudé (14) formé centralement dans ladite face postérieure.

- 5 7. Implant selon la revendication 5 ou 6, caractérisé en ce qu'il comprend en outre dans la région de sa face postérieure des moyens (13) pour l'indexation en direction axiale et en rotation de l'implant par rapport audit instrument.

10

8. Implant selon les revendications 6 et 7 prises en combinaison, caractérisé en ce que les moyens d'indexation comprennent une rainure (13) formée dans ladite face postérieure et au fond de laquelle est formé le trou
- 15 taraudé.

9. Implant selon l'une des revendications 1 à 8, caractérisé en ce qu'il comprend dans la région de sa face antérieure des moyens (17) pour la solidarisation d'un
- 20 instrument destiné à sa mise en place dans son logement par une voie antérieure.

10. Implant selon la revendication 5, caractérisé en ce que les moyens de solidarisation comprennent un trou
- 25 taraudé (17) formé centralement dans ladite face antérieure.

11. Implant selon l'une des revendications 1 à 10, caractérisé en ce qu'il comprend une lumière traversante (15) s'étendant entre ses faces supérieure et inférieure.

30

12. Implant selon l'une des revendications 1 à 11, caractérisé en ce que ses faces supérieure et inférieure (11a, 11b) sont orientées parallèlement.

- 35 13. Implant selon l'une des revendications 1 à 11, caractérisé en ce que ses faces supérieure et inférieure (11a, 11b) sont légèrement inclinées l'une par rapport à

l'autre.

14. Combinaison d'un implant (10) de type cage intersomatique et d'une instrumentation pour sa pose par
5 voie postérieure dans une région située entre deux corps vertébraux (CV1, CV2), caractérisée en ce que l'implant comprend un corps rigide allongé présentant une section de
forme générale non circulaire et comportant à son extrémité
10 antérieure une pluralité d'arêtes vives (16a) formant gouges, l'implant comportant également à son extrémité postérieure un moyen fileté (14) et un moyen d'indexation (13) à complémentarité de formes, et caractérisée en outre en ce que l'instrumentation comprend :

- un premier outil allongé (100) destiné à la
15 distraction des corps vertébraux adjacents entre lesquels l'implant doit être placé;

- un instrument tubulaire de guidage (110) destiné à être mis en place autour du premier outil et comportant des moyens (113) destinés à être ancrés dans les corps
20 vertébraux de manière à maintenir leur écartement après distraction, et de manière à retenir ledit instrument de guidage dans une position de référence,

- un deuxième outil (130) formant alésoir destiné à être reçu dans l'instrument de guidage et à former par
25 rotation un trou cylindrique de révolution entre les corps vertébraux, et

- un troisième outil (140) de mise en place de l'implant par impaction, comportant à une extrémité un moyen fileté (144) destiné à coopérer avec le moyen fileté de
30 l'implant et un moyen d'indexation (142) destiné à coopérer avec le moyen d'indexation de l'implant, et destiné à être engagé avec l'implant (10) dans l'instrument de guidage.

15. Combinaison selon la revendication 14,
35 caractérisée en ce que le premier outil (100) comprend un corps (102) comportant à une extrémité une partie de distraction (106) de section allongée, et à l'autre

extrémité une poignée amovible (109).

16. Combinaison selon la revendication 15, caractérisée en ce que l'instrument tubulaire de guidage (110) présente une section intérieure telle qu'elle peut engagée pratiquement sans jeu, mais avec possibilité de rotation, autour du premier outil (100).

17. Combinaison selon la revendication 16, caractérisée en ce que l'instrument tubulaire de guidage (110) comporte à une extrémité deux broches (113) destinées à être engagées par impaction dans les deux corps vertébraux (CV1, CV2).

18. Combinaison selon la revendication 16 ou 17, caractérisée en ce que l'instrumentation comprend en outre un outil d'impaction (120) coopérant avec l'extrémité de l'instrument de guidage (110) opposée aux broches en passant autour de l'extrémité homologue du premier outil (100), qui débordé dudit instrument de guidage, et par l'intermédiaire duquel des impacts peuvent être appliqués à l'instrument de guidage.

19. Combinaison selon l'une des revendications 16 à 18, caractérisée en ce que le deuxième outil (130) comprend un corps (132) susceptible d'être engagé pratiquement sans jeu, mais avec possibilité de rotation, dans l'instrument tubulaire de guidage, à une première extrémité du corps étant prévue un alésoir (136) de section hors-tout égale ou inférieure à celle du corps, et à une seconde extrémité du corps étant prévue une poignée (138) d'entraînement en rotation.

20. Combinaison selon l'une des revendications 16 à 19, caractérisée en ce que le troisième outil (140) comprend un corps creux (141) susceptible d'être engagé pratiquement sans jeu, mais avec possibilité de rotation, dans

l'instrument tubulaire de guidage, une tige (143) montée coulissante et rotative dans le corps creux et comportant à une première extrémité le moyen fileté (144) sous forme d'une tige filetée et à une seconde extrémité une molette
5 (145) d'entraînement en rotation de la tige, et en ce que ledit corps creux (141) porte à son extrémité homologue de la première extrémité de la tige le moyen d'indexation (142) coopérant avec le moyen d'indexation (13) de l'implant (10).

1 / 5

FIG. 2

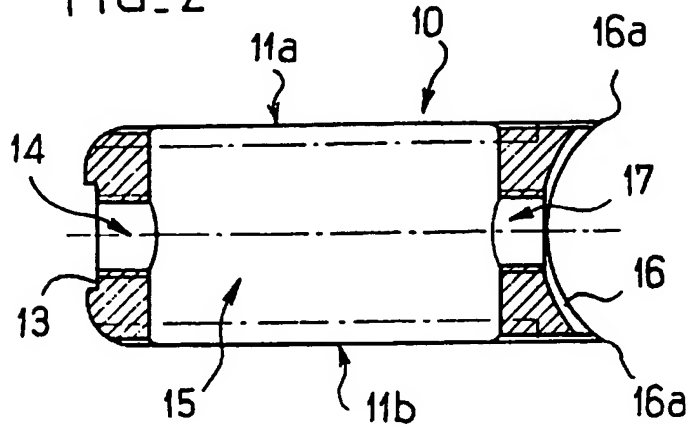


FIG. 3

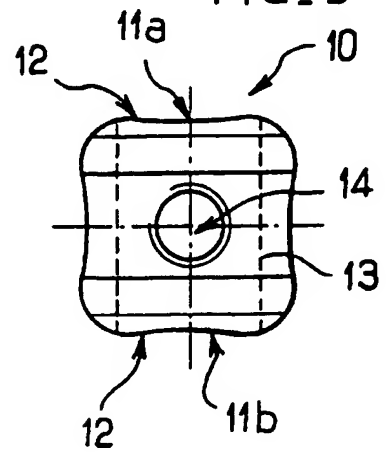


FIG. 1

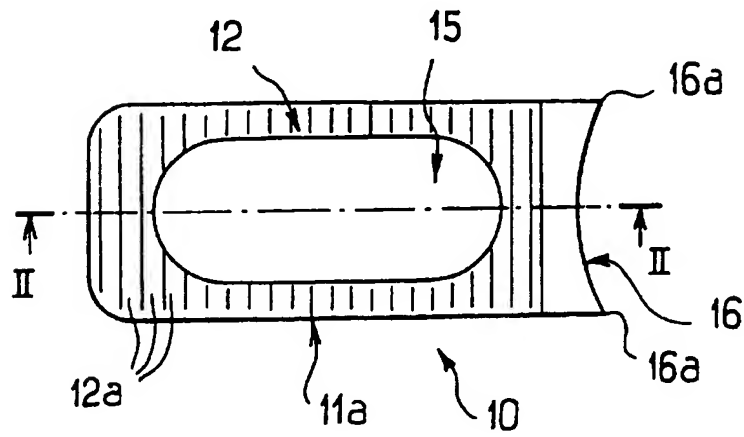


FIG. 4

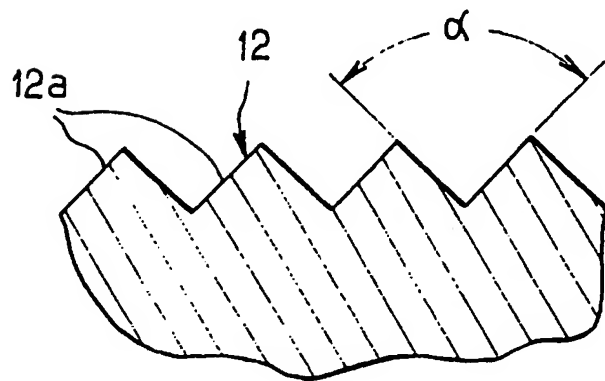
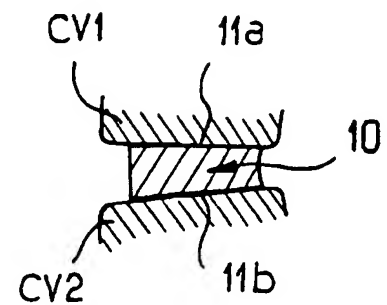


FIG. 12



2 / 5

FIG. 5a

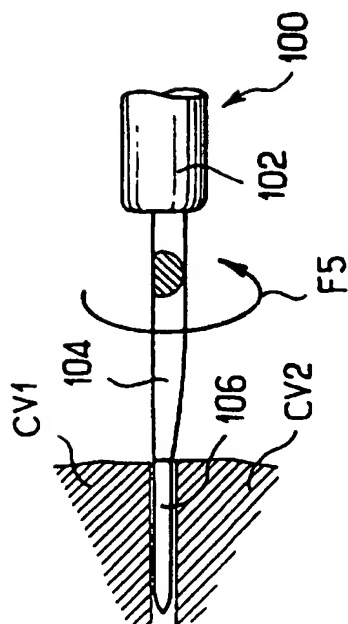
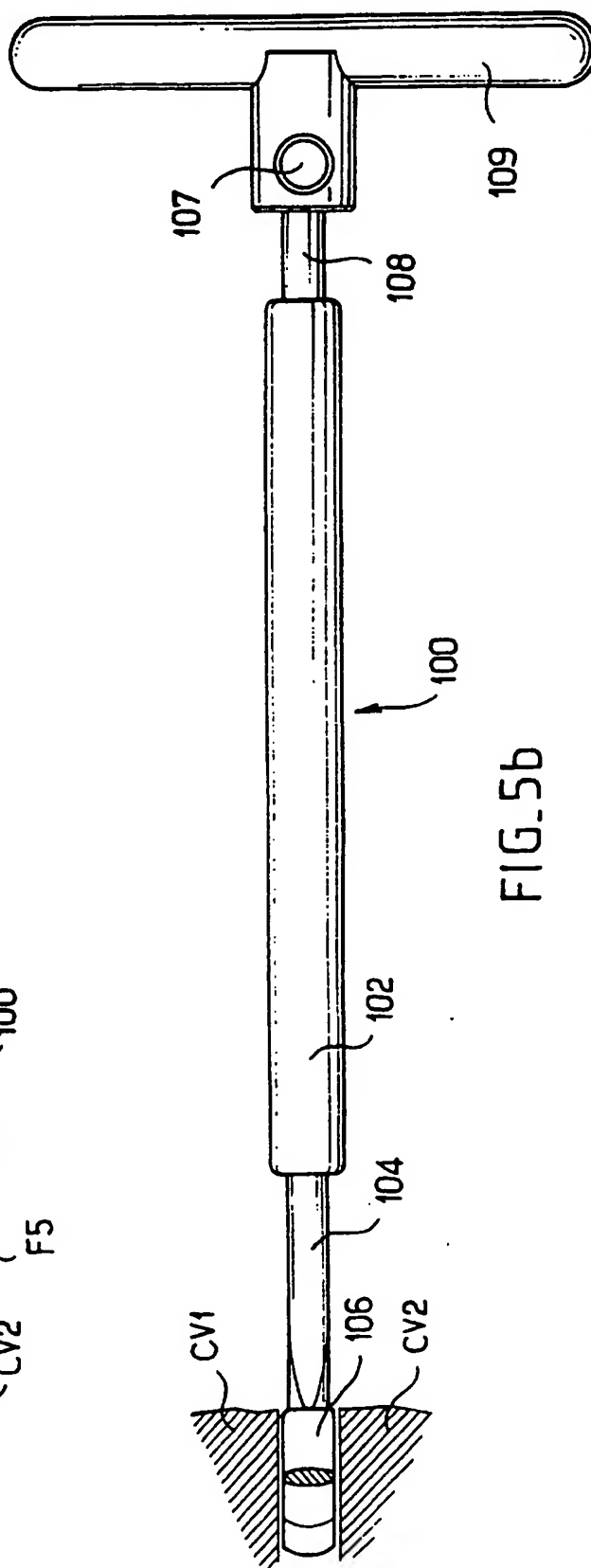
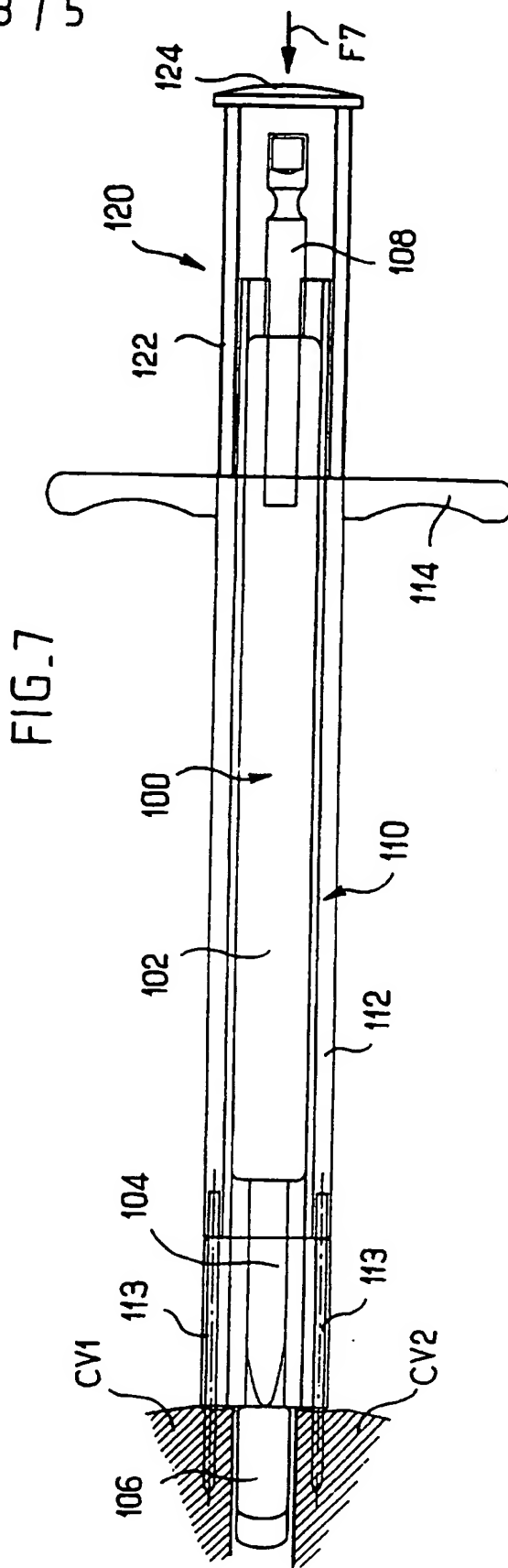
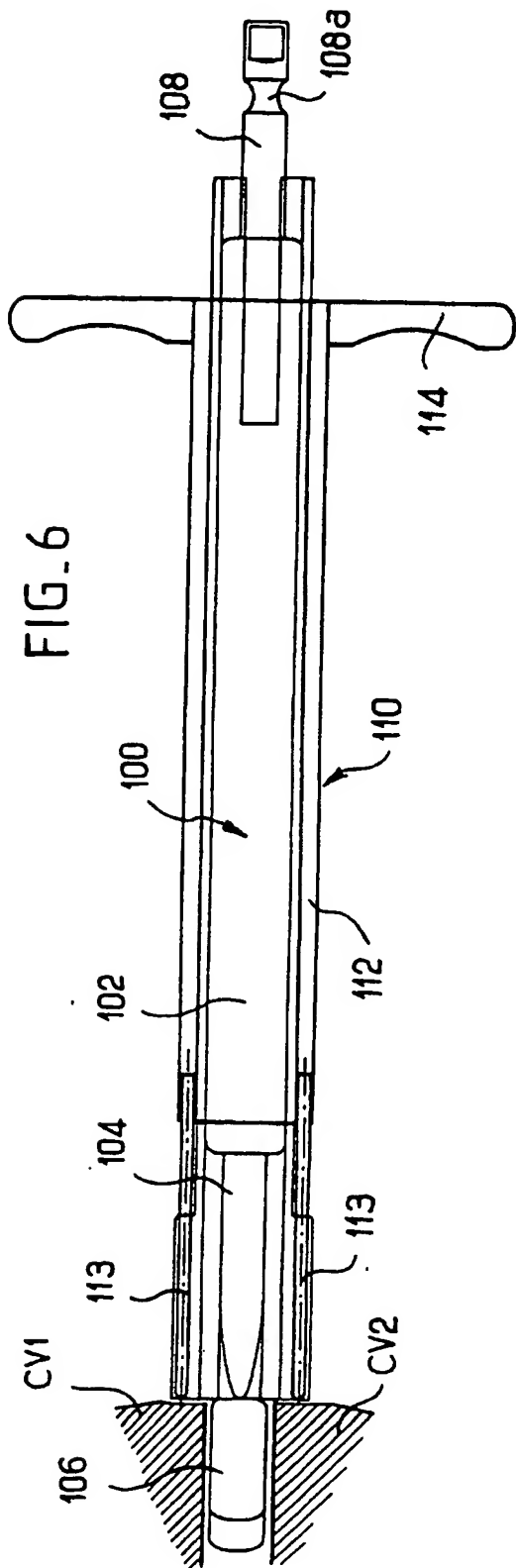


FIG. 5b



3 / 5



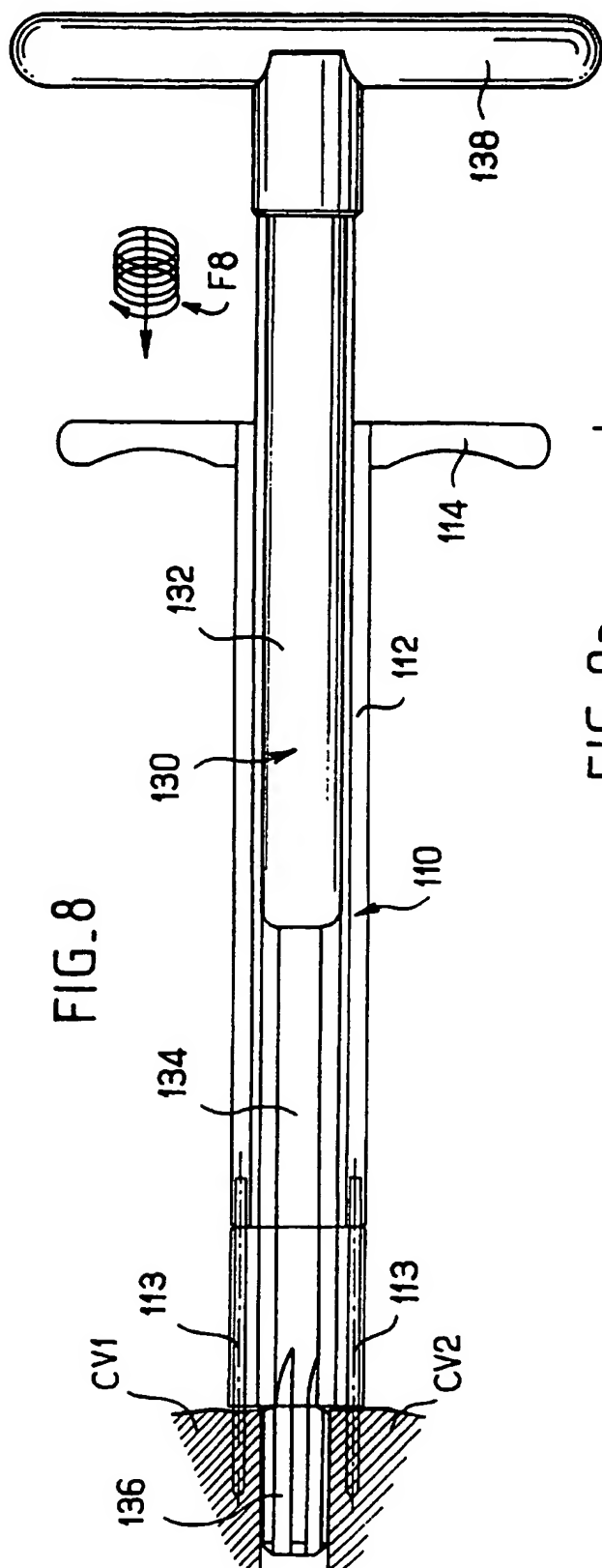


FIG. 8

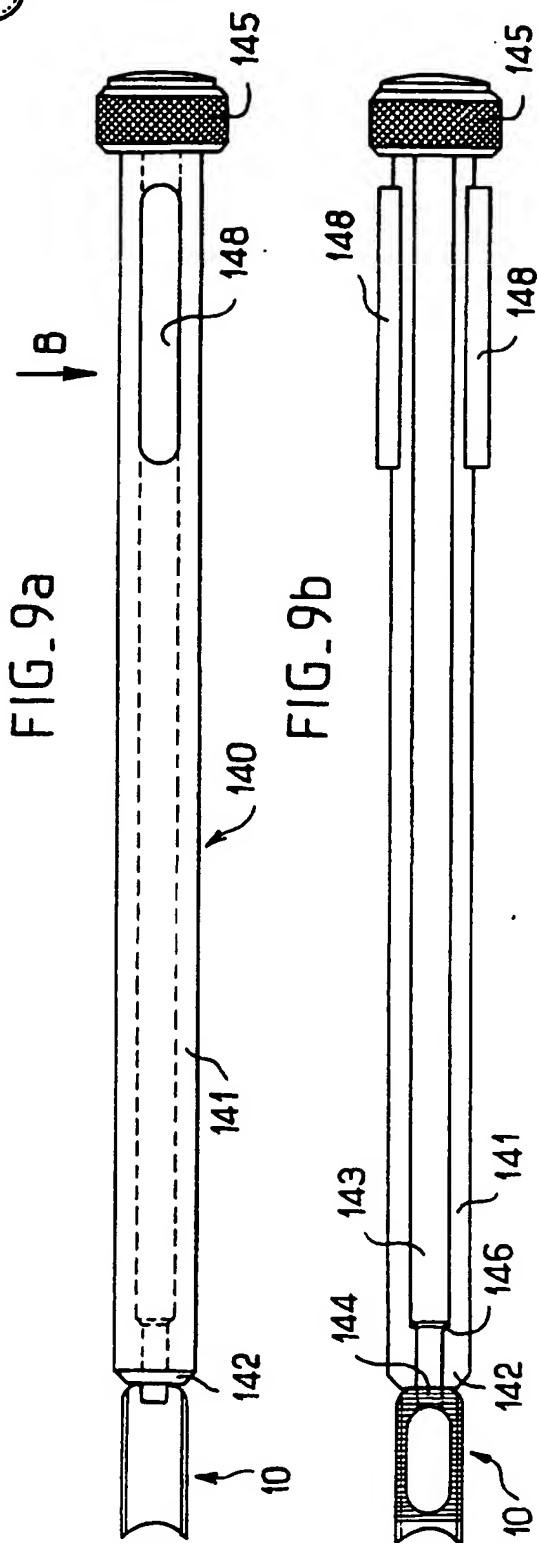
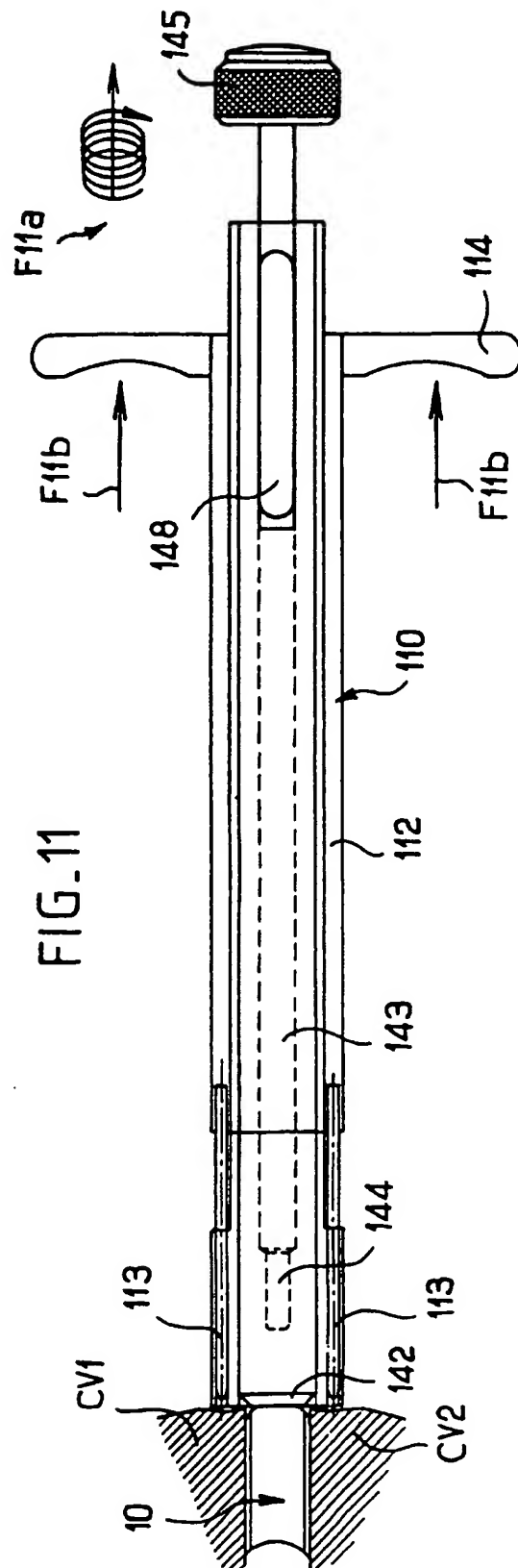
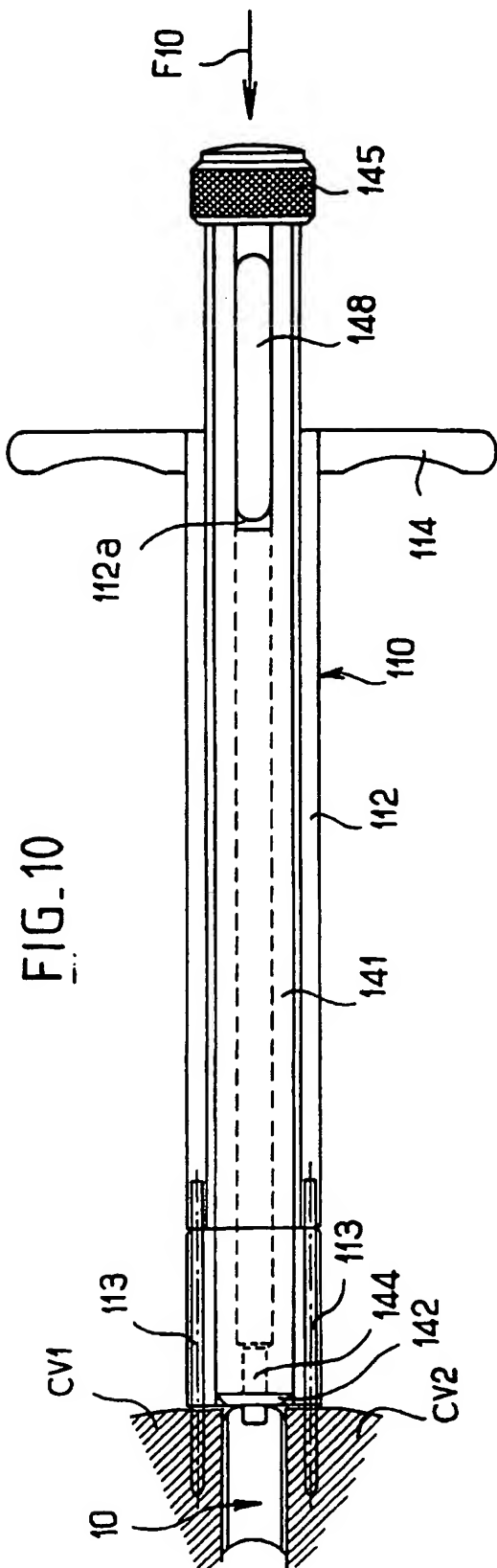


FIG. 9a

FIG-9b

5 / 5



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No.

PCT/FR 96/00108

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 6 A61F2/44 A61B17/70 A61B17/58

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 6 A61F A61B

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category * | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages | Relevant to claim No. |
|------------|---|---------------------------|
| P,X | WO,A,95 31947 (SPINE TECH INC) 30 November 1995 see the whole document --- | 1-6,9, 11-13 |
| Y | WO,A,89 09035 (BRANTIGAN) 5 October 1989 see claims; figures --- | 1-3,5-8 |
| A | | 11,12, 14,16, 17,19 |
| Y | EP,A,0 212 087 (GEBRUDER SULZER AG) 4 March 1987 see page 5, line 7 - line 15; figure 3 --- | 1-3,5-8 |
| X | WO,A,94 28824 (KARLIN TECHNOLOGY) 22 December 1994 see claims; figures --- | 14-20 |
| A | | 1-3,5,6 |
| | -/- | |



Further documents are listed in the continuation of box C.



Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents:

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the international filing date
- *I* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

T later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

X document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

Y document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

A document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

15 May 1996

Date of mailing of the international search report.

04.06.96

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+ 31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax (+ 31-70) 340-3016

Authorized officer

Douskas, K

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/FR 96/00108

C (Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category * | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages | Relevant to claim No. |
|------------|---|---------------------------------------|
| A | EP,A,0 307 241 (BRANTIGAN) 15 March 1989 see claims; figures --- | 1-3,5-8, 11,12, 14,16, 17,19 |
| A | EP,A,0 623 323 (HÄRLE) 9 November 1994 see claims; figures --- | 1,2, 11-13 |
| A | US,A,5 294 391 (MCMILLIN) 15 March 1994 see column 5, line 37 - line 68; figure 4 ----- | 1-3,5,6, 11,12 |

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Internat'l Application No

PCT/FR 96/00108

| Patent document cited in search report | Publication date | Patent family member(s) | Publication date |
|---|---------------------|----------------------------|---------------------|
| WO-A-9531947 | 30-11-95 | AU-B- 1841095 | 18-12-95 |
| WO-A-8909035 | 05-10-89 | US-A- 4834757 | 30-05-89 |
| | | AU-B- 614609 | 05-09-91 |
| | | AU-B- 3436389 | 16-10-89 |
| | | DE-A- 3876909 | 04-02-93 |
| | | EP-A,B 0307241 | 15-03-89 |
| | | JP-T- 3503133 | 18-07-91 |
| EP-A-212087 | 04-03-87 | CH-A- 666608 | 15-08-88 |
| | | JP-A- 62026056 | 04-02-87 |
| | | US-A- 4769041 | 06-09-88 |
| WO-A-9428824 | 22-12-94 | US-A- 5484437 | 16-01-96 |
| | | AU-B- 7139994 | 03-01-95 |
| | | EP-A- 0703757 | 03-04-96 |
| | | JP-A- 7008514 | 13-01-95 |
| | | US-A- 5505732 | 09-04-96 |
| EP-A-307241 | 15-03-89 | US-A- 4834757 | 30-05-89 |
| | | CA-A- 1292596 | 03-12-91 |
| | | DE-A- 3876909 | 04-02-93 |
| | | US-A- 4878915 | 07-11-89 |
| | | AU-B- 614609 | 05-09-91 |
| | | AU-B- 3436389 | 16-10-89 |
| | | JP-T- 3503133 | 18-07-91 |
| | | WO-A- 8909035 | 05-10-89 |
| EP-A-623323 | 09-11-94 | AT-T- 120637 | 15-04-95 |
| | | DE-A- 4101526 | 02-07-92 |
| | | DE-D- 59105114 | 11-05-95 |
| | | EP-A- 0493698 | 08-07-92 |
| | | ES-T- 2071195 | 16-06-95 |
| US-A-5294391 | 15-03-94 | US-A- 5429863 | 04-07-95 |

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale No
PCT/FR 96/00108

CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE
CIB 6 A61F2/44 A61B17/70 A61B17/58

Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB

B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE

Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement)

CIB 6 A61F A61B

Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents relèvent des domaines sur lesquels a porté la recherche

Base de données électronique consultée au cours de la recherche internationale (nom de la base de données, et si cela est réalisable, termes de recherche utilisés)

C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

| Catégorie * | Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents | no. des revendications visées |
|-------------|---|-------------------------------|
| P,X | WO,A,95 31947 (SPINE TECH INC) 30 Novembre 1995 voir le document en entier --- | 1-6,9, 11-13 |
| Y | WO,A,89 09035 (BRANTIGAN) 5 Octobre 1989 voir revendications; figures --- | 1-3,5-8 |
| A | | 11,12, 14,16, 17,19 |
| Y | EP,A,0 212 087 (GEBRUDER SULZER AG) 4 Mars 1987 voir page 5, ligne 7 - ligne 15; figure 3 --- | 1-3,5-8 |
| X | WO,A,94 28824 (KARLIN TECHNOLOGY) 22 Décembre 1994 voir revendications; figures --- | 14-20 |
| A | | 1-3,5,6 |
| | -/- | |

☒ Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents

☒ Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe

* Catégories spéciales de documents cités:

- "A" document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent
- "E" document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date
- "I" document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée)
- "O" document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens
- "P" document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée

- "T" document ultérieur publié après la date de dépôt international ou la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention
- "X" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément
- "Y" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier
- "&" document qui fait partie de la même famille de brevets

Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée

15 Mai 1996

Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale

04.06.96

Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale
Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tél. (+ 31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl.
Fax: (+ 31-70) 340-3016

Fonctionnaire autorisé

Douskas, K

C.(suite) DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

| Catégorie | Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents | no. des revendications visées |
|-----------|---|---------------------------------------|
| A | EP,A,0 307 241 (BRANTIGAN) 15 Mars 1989 voir revendications; figures --- | 1-3,5-8, 11,12, 14,16, 17,19 |
| A | EP,A,0 623 323 (HÄRLE) 9 Novembre 1994 voir revendications; figures --- | 1,2, 11-13 |
| A | US,A,5 294 391 (MCMILLIN) 15 Mars 1994 voir colonne 5, ligne 37 - ligne 68; figure 4 ----- | 1-3,5,6, 11,12 |

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demar internationale No
PCT/FR 96/00108

| Document brevet cité au rapport de recherche | Date de publication | Membre(s) de la famille de brevet(s) | Date de publication |
|---|------------------------|---|------------------------|
| WO-A-9531947 | 30-11-95 | AU-B- 1841095 | 18-12-95 |
| WO-A-8909035 | 05-10-89 | US-A- 4834757 | 30-05-89 |
| | | AU-B- 614609 | 05-09-91 |
| | | AU-B- 3436389 | 16-10-89 |
| | | DE-A- 3876909 | 04-02-93 |
| | | EP-A,B 0307241 | 15-03-89 |
| | | JP-T- 3503133 | 18-07-91 |
| EP-A-212087 | 04-03-87 | CH-A- 666608 | 15-08-88 |
| | | JP-A- 62026056 | 04-02-87 |
| | | US-A- 4769041 | 06-09-88 |
| WO-A-9428824 | 22-12-94 | US-A- 5484437 | 16-01-96 |
| | | AU-B- 7139994 | 03-01-95 |
| | | EP-A- 0703757 | 03-04-96 |
| | | JP-A- 7008514 | 13-01-95 |
| | | US-A- 5505732 | 09-04-96 |
| EP-A-307241 | 15-03-89 | US-A- 4834757 | 30-05-89 |
| | | CA-A- 1292596 | 03-12-91 |
| | | DE-A- 3876909 | 04-02-93 |
| | | US-A- 4878915 | 07-11-89 |
| | | AU-B- 614609 | 05-09-91 |
| | | AU-B- 3436389 | 16-10-89 |
| | | JP-T- 3503133 | 18-07-91 |
| | | WO-A- 8909035 | 05-10-89 |
| EP-A-623323 | 09-11-94 | AT-T- 120637 | 15-04-95 |
| | | DE-A- 4101526 | 02-07-92 |
| | | DE-D- 59105114 | 11-05-95 |
| | | EP-A- 0493698 | 08-07-92 |
| | | ES-T- 2071195 | 16-06-95 |
| US-A-5294391 | 15-03-94 | US-A- 5429863 | 04-07-95 |